数字电视传输技术发展与维护

摘　要：伴随科学技术水平的不断提升，在有线数字电视网络中大量新技术、新工艺都得到了广泛应用和推广。在电视收视效果进一步提高的同时，也对有线数字电视网络设计与维护提出了更高的要求。要做好有线数字电视维护工作，必须在充分了解有线数字电视系统组成的前提下，全面分析其设计要点，才能做好调试及维护工作，提高有线数字电视发展水平。

关键词：数字电视；信号传输技术；维护
中图分类号：TN943.6　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2017）09-107-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.09.039

文 / 房少娟

前言

目前，数字化电视可以为人们提供丰富的电视节目。数字电视实现电视节目播放的原理是：利用数值信号，在演播现场到发射端再到传输的过程中，进行采样和量化，然后形成编码，最后以二进制数字在电视荧屏上完成电视节目的播放。数字电视系统可以很好地满足人们的切实需求，最主要的原因是其在实际应用过程中，能够快速、有效地实现网络互动以及软件下载等功能。要想数字电视在以后能够更大程度地满足人们的多种需求，就需要很好地掌握数字电视信号传输技术，并不断对技术进行改进。

1. 有线数字电视系统的组成

有线数字电视系统是基于有线网络进行数字电视业务系统的开展，按照系统功能设计与选择，具有多种构成方式，但主要由前端、传输网络与用户终端等构成。数字电视信号通过 HFC 网向终端用户传输，目前主要以环星树型拓扑结构为 HFC 网络的形式，其前端只有一个，在有线数字电视系统内，前端系统为其核心，而其基础平台为传输网络，则运营最终结果可通过用户终端反映出现。也就是说，必须将数字电视硬件设备、软件系统设置到原有有线电视网络前端，且将数字机顶盒（1 台）设置到用户端，以此进行有线数字电视系统的构成。

2. 数字电视传输技术的特点

数字电视信号在传输过程中可靠度更高，原因是数字电视信号是通过多次采样、量化及编码后处理得到的。即便在传输过程中容易受到外界杂波的干扰，但仍可以用错误编码技术对在额定点评的可控范围内的干扰波进行及时纠正。

数字电视设备方便储存信号，而且对信号强度和时间没有要求。

信号传输的有效性较高。将来，单频网络技术将主要运用于数字电视信号的传播。

3. 数字电视网络传输设计要点

3.1 数字电视网络的优点

数字化是有线电视发展的必然结果。目前，我国广播电视数字化工作已经全面展开，各县市广播电视局都用于自身的 HFC 有线电视网络，且利用光缆干线、微波干线及卫星路线等相互作用形成了覆盖全国的巨型广播电视网。则其优点如下：

第一，相比传统有线电视系统，信号双向传输功能在有线数字电视系统内更为重要，在数字化为应用之前，信号单向传输为模拟信号传输的主要形式，只能以被动的方式由用户接收终端进行有线电视信号地接收，随着信息技术的发展，在数字信号传输系统内，能够以主动的方式由用户接收终端 + 有线电视运营商实施点播等，进而将有线数字电视的多媒体功能充分展现出来。

第二，在频道数量方面，与传输模拟信号相比，传输数字信号为其 6 到 8 倍，此时传输 50 套模拟信号频道的带宽等同于传输 350 套数字信号频道的带宽，根据 750MHz 传输带宽进行系统线缆损耗计算，能够与今后有线数字电视系统的传输需求相符。

3.2 数字电视网络传输设计

在有线数字电视传输中，目前主要存有两种传输方式，即 SDH 网传输与有线数字电视载波传输。

选取 SDH 系统，一个 DS3 信道可进行 7 套 SDTV 的传递。而 64QAM+ 载波传输系统，通过 QAM 方式能够把多路数字电视信号调制到模拟载波上，利用频分复用的方式达到传输多频道的目的。在 HFC 网络传输数字电视中，要求严格按

照国际标准确定各项技术指标，其中载噪比 C/N、非线性指标及调制误差比极为关键。如 BER 等同于 10E-8 的情况下，可得出以下结论：

通常来讲，信号通过光工作站后，可利用 3 个模块选择设计其传输干线，即三分配、四分配及无分配传输模块。选取放射式星形集中分配的方法由用户端接入，一个无源集中分配器可接 8 到 16 个用户终端。根据各个光工作站四路输出端口，从 1 到 3 个分配传输模块构成各路输出端口，由此得出，500 个为各个光工作站所容纳的用户数量。

在设计中，可根据 70±3dB 进行用户终端插座电平的准确计算，当选取 20℃用于系统计算，线路衰减常数可看做是 750MHz，此时每 100m 相同轴电缆线路衰减则为 19.1dB，可在 30m 以内控制无源集中分配器与用户终端插座的间距，且按照线路传输距离合理选取传输主干线缆，并对线缆型号加以确定。

4. 有线数字电视网络调试及维护

4.1 网络调试

整体而言，网络调试是根据设计规定实行系统指标分配的过程。其主要内容包含前端 QAM 调制器的调试、光链路的调试及用户分配网的调试。

第一，首先，在调试前端 QAM 调试器时，要求选择调制的频点，选取设计输出频点作为调制器的输出频率，选取频道中心频率作为数字电视的频点，不得选取图像载波的中心频率，如数字电视节目传输时选取 ZI 频道，因 111 到 119MHz 为此频道的频率范围此时可选取 115MHz 作为该数字电视的频点。其次，在调制信号时，选取 64QAM 作为有线数字电视的主要调制方法。再次，选择 6875kb/s 作为传输的符号率。并按照设计需求适当调整频点射频信号输出电平值。随后对全部频点的调制误差率、误码率等进行准确测量，且做好记录工作，对此类数值和设计值进行对比、分析，通常情况下，调制误差率需控制在 32dB 以内。最后记录好全部调制数据，为后期维护、验收提供便利。

第二，调试光链路基本等同于模拟系统，要求光发射机射频输入电平与设计规定相符，在对光发射机输出光功率进行准确测量后，需对光接收点的光功率再次进行一次测量，对此类值和设计值进行对比分析，随后根据设计规定对光接收机各个端口的输出电平进行适当调整，最后进行详细准确的记录。

第三，调试用户分配网。基本等同于模拟系数的调试，根据设计规定，将放大器的输入输出电平调试好，按照规定平坦、倾斜地进行放大器输出，与放大器所需输入电平最低值相比，其输入电平应在其之上。且做好调试相关记录工作。

4.2 网络维护

与模拟系统维护相比，有线数字电视系统维护具有诸多相同点，但在故障现象及处理方式方面存在一定差距。如所有节目接收不到、部分节目接收不到或存在马赛克问题等，这就是有线数字电视系统终端故障的主要现象。

如接收不到所有数字电视节目，要求先查看用户对保留的 6 套模拟电视节目接收情况进行分析，当能够接收以上节目，则表明其收视质量并不是很差。则故障原因为用户机顶盒、电视机或操作不当等问题。由于选取共缆传输的方式用于模拟与数字节目，基本可将网络自身故障原因排除。

当无法接收模拟节目，则表明用户电视机为正常状态，此时网络原因或用户无法与用户线连接为其主要因素。如故障产生于网络，维护人员需进行现场维护。维护过程中，需按照用户端口测量的频射电平、调制误差率等进行故障原因分析，一级一级地进行排除、寻找。

5. 结语

综上所述，在我国社会经济高速发展的今天，信息化技术、网络技术得到了迅速的发展。有线数字电视网络技术的发展丰富了我们的生活，为推动有线数字电视事业的快速发展，必须重视其网络设计及维护工作，这也是其市场竞争力得以提升的重点。媒

参考文献

[1] 杨忠礼 . 对有线数字电视网络安全维护以及管理的分析 [J]. 通讯世界，2016（20）.

[2] 谭景英 . 关于有线数字电视网络维护的若干思考 [J]. 通讯世界，2016（21）.

[3] 王顺泉，杨国华 . 对有线数字电视网络安全维护以及管理的分析探讨 [J]. 网络安全技术与应用，2016（06）.

[4] 张娟 . 有线数字电视网络的技术维护 [J]. 科学之友，2017（12）.

[5] 张文建 . 有线数字电视系统的故障判断及检修方法 [J]. 数字化用户，2016（12）.

（作者单位：河南省无线发射传输管理中心）